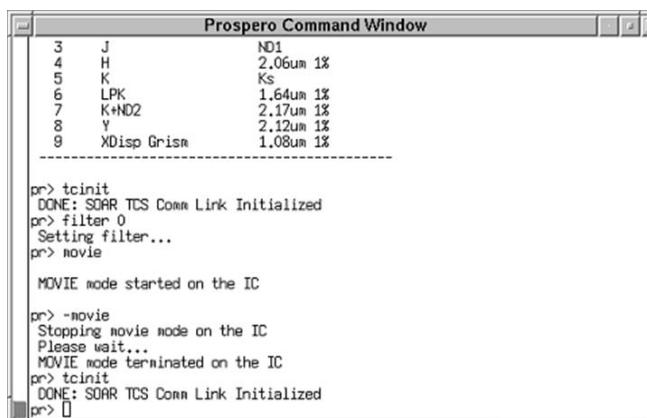


## ***Passos para Observação com o OSIRIS em Modo Dispersão Cruzada***

Neste programa varre-se um aglomerado globular com a fenda dos OSIRIS em modo Cross Dispersed numa taxa em ascensão reta ou declinação predeterminada pelo PI.

### ***1. Tirar Instrumento do Modo Movie***

No terminal do Próspero basta digitar: -movie



The screenshot shows a window titled "Prospero Command Window". Inside, there is a list of filter options with their corresponding wavelengths and a table of filter settings. Below this, a series of commands are entered and executed:

Filter	Wavelength
3 J	ND1
4 H	2.06um 1%
5 K	Ks
6 LPK	1.64um 1%
7 K+ND2	2.17um 1%
8 Y	2.12um 1%
9 XDisp Grism	1.08um 1%

```
pr> tcinit
DONE: SOAR TCS Comm Link Initialized
pr> filter 0
Setting filter...
pr> movie
MOVIE mode started on the IC
pr> -movie
Stopping movie mode on the IC
Please wait...
MOVIE mode terminated on the IC
pr> tcinit
DONE: SOAR TCS Comm Link Initialized
pr> []
```

depois, para iniciar a transmissão dos dados deve-se digitar: tcinit

### ***2. Fazendo o Foco***

Para tanto utiliza-se o script do Luciano `lucfocusxd.pro`, que é executado pela linha de comando

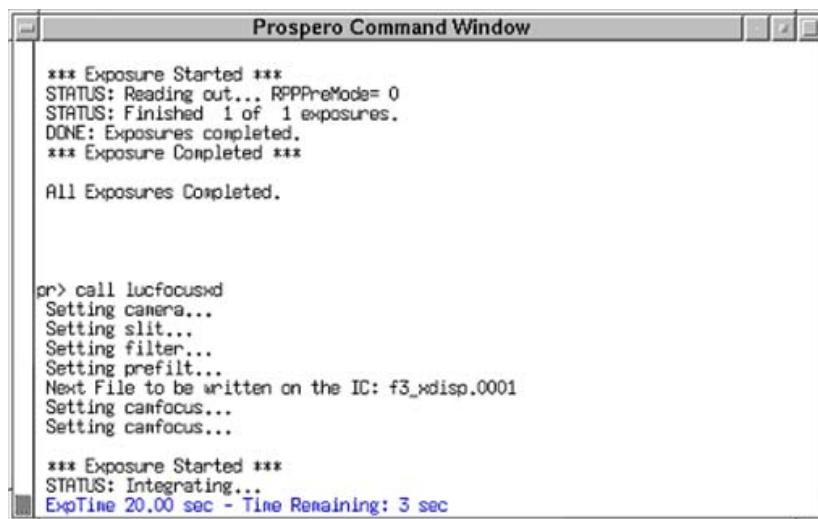
```
> call lucfocusxd
```

cujo conteúdo é:

```
camera 0
slit 1
filter 9
prefilter 1
filename f3_xdisp
exp 20
camfocus 0 reset
camfocus 200
```

```
go
camfocus 250
go
camfocus 300
go
camfocus 350
go
camfocus 400
go
camfocus 450
go
camfocus 500
go
camfocus 550
go
camfocus 600
go
camfocus 650
go
```

Antes da execução do script deve-se solicitar ao operador do telescópio para acender uma lâmpada de linhas de calibração.



```
Prospero Command Window

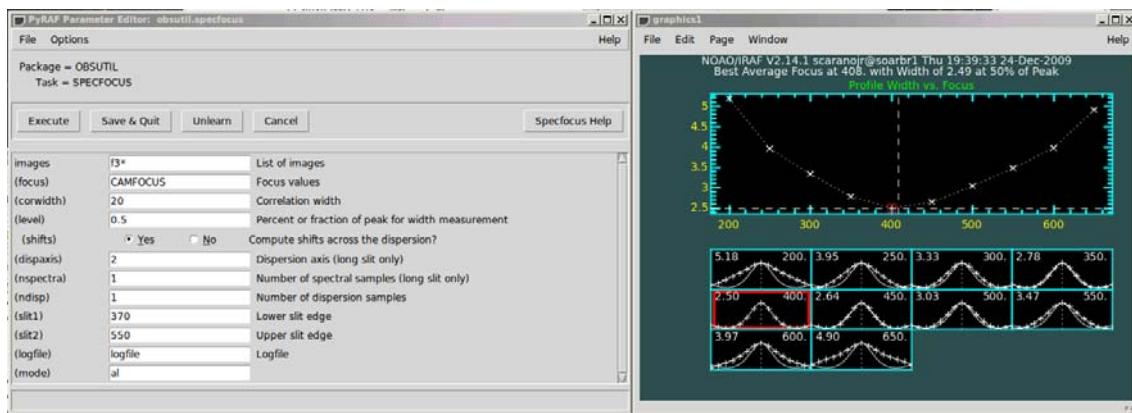
*** Exposure Started ***
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***

All Exposures Completed.

pr> call lucfocusxd
Setting camera...
Setting slit...
Setting filter...
Setting prefilt...
Next File to be written on the IC: f3_xdisp.0001
Setting camfocus...
Setting camfocus...

*** Exposure Started ***
STATUS: Integrating...
ExpTime 20.00 sec - Time Remaining: 3 sec
```

Depois de executado o script utiliza-se a tarefa `specfocus` dentro do pacote `noa.obsutil`, lembrando-se de mudar o parâmetro `focus` para “`CAMFOCUS`” e a seção de corte solicitada pelos parâmetros `lower slit edge` e `upper slit edge` como as coordenadas `y` abaixo e acima de uma das linhas espectrais de uma das imagens extraídas.



### 3. Ativando o Modo Espectroscópico para XDISP

Como o modo de espectroscopia XDISP depende de uma série de configurações para câmera, fenda, filtro, prefiltro, etc, é mais conveniente executá-la na forma de script. O script `lucxdmode.pro` permite fazer isso com o simples comando: `call lucxdmode`.

O conteúdo desse script é o seguinte:

```
spmode
camera 0
camfocus 400
slit 1
filter 9
prefilter 1
object HIP29567_sp
exp 30
```

```
Prospero Command Window
All Exposures Completed.

pr> exp 0
pr> filter 0
Setting filter...
pr> movie

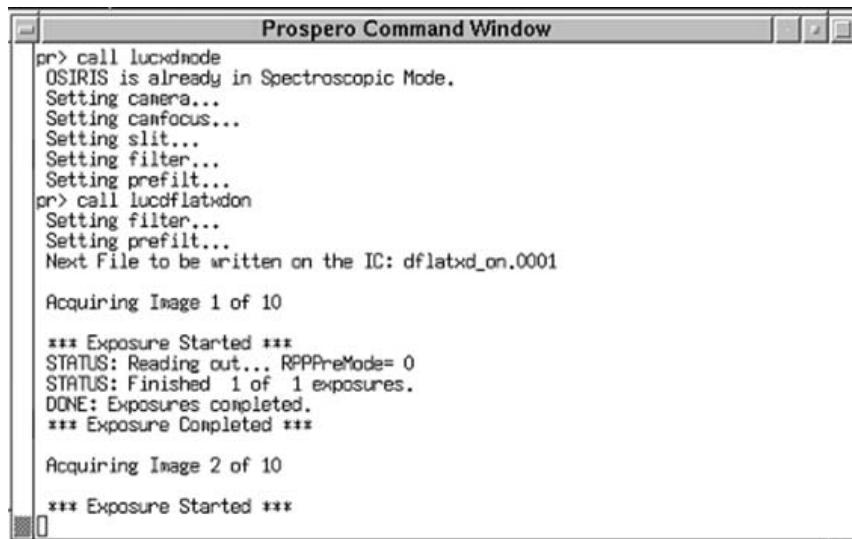
MOVIE mode started on the IC

pr> -movie
Stopping movie mode on the IC
Please wait...
MOVIE mode terminated on the IC
pr> call lucxdmode
OSIRIS is already in Spectroscopic Mode.
Setting camera...
Setting camfocus...
Setting slit...
Setting filter...
Setting prefilt...
pr> [ ]
```

Como o script já insere automaticamente o nome do objeto é melhor mudá-lo depois de executar o script utilizando o comando: `object <nome_do_objeto>`

#### 4. Extrair Imagens de Flatfield em modo On

Por conveniência utiliza-se o script lucdflatxdon.pro para obtenção de 10 frames de flatfield com a lâmpada de quartzo acendida com intensidade de 40%.



The screenshot shows a window titled "Prospero Command Window". The text inside the window is as follows:

```
pr> call lucxdnode
OSIRIS is already in Spectroscopic Mode.
Setting camera...
Setting canfocus...
Setting slit...
Setting filter...
Setting prefilt...
pr> call lucdflatxdon
Setting filter...
Setting prefilt...
Next File to be written on the IC: dflatxd_on.0001

Acquiring Image 1 of 10

*** Exposure Started ***
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***

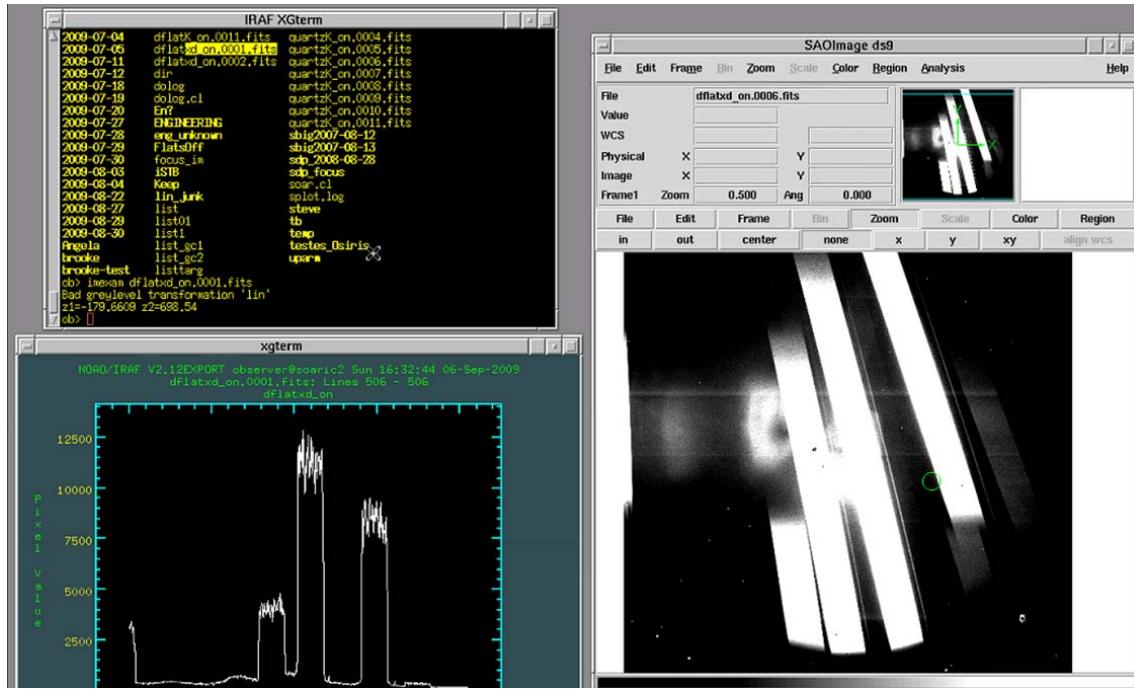
Acquiring Image 2 of 10

*** Exposure Started ***
```

O conteúdo desse script é o seguinte:

```
filter 9
prefilter 1
flat dflatxd_on
filename dflatxd_on
exp 3
go 10
```

As imagens de flatfield são gradativamente importadas ao DS9 podendo ser verificadas com o comando `imexam` combinado com a tecla [L] sobre a imagem para se avaliar o número de contagens na direção horizontal da posição onde se encontra o ponteiro do mouse. O número de contagens deve estar entre 10000 e 15000 contagens para não passar o limite de 1% da linearidade do CCD.

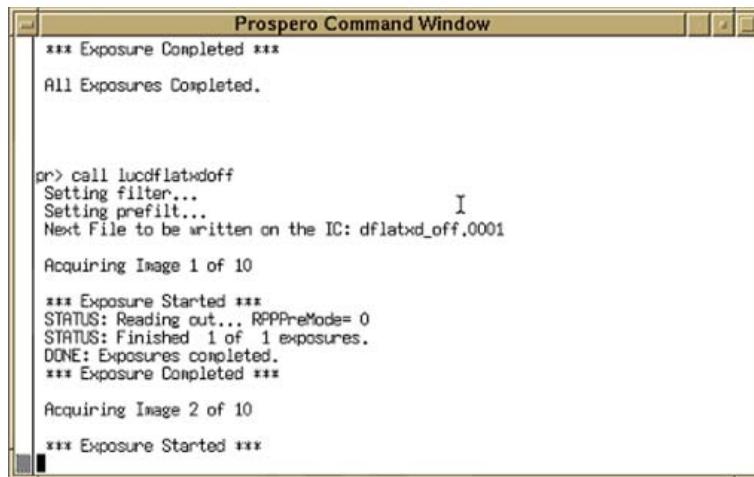


## 5. Extrair Imagens de Flatfield em modo Off

Basicamente a extração de imagens de flatfield em modo off é feito da mesma forma que os flatfields em modo on, sendo o conteúdo do script a ser executado basicamente o mesmo, mudando apenas o nome e a informação do tipo de flat no próspero.

```
filter 9
prefilter 1
flat dflatxd_off
filename dflatxd_off
exp 3
go 10
```

Este script (lucdflatxdooff.pro) é acessado pelo comando: call lucdflatxdooff, e antes da sua execução deve ser solicitado para o operador do telescópio desligar a lâmpada de quartzo.



The screenshot shows a window titled "Prospero Command Window". The text output is as follows:

```
*** Exposure Completed ***
All Exposures Completed.

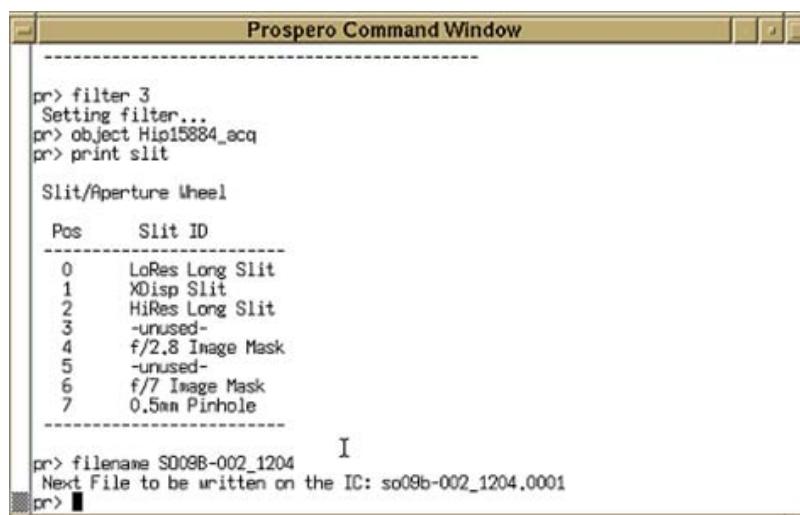
pr> call lucdflatxdoff
Setting filter...
Setting prefilter...
Next File to be written on the IC: dflatxd_off.0001

Acquiring Image 1 of 10
*** Exposure Started ***
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***

Acquiring Image 2 of 10
*** Exposure Started ***
```

## 6. Introduzindo o Nome do Programa para a Sequência de Arquivos

Isso é feito utilizando o comando `filename` seguido da *string* convencionada para os nomes de arquivos do SOAR.



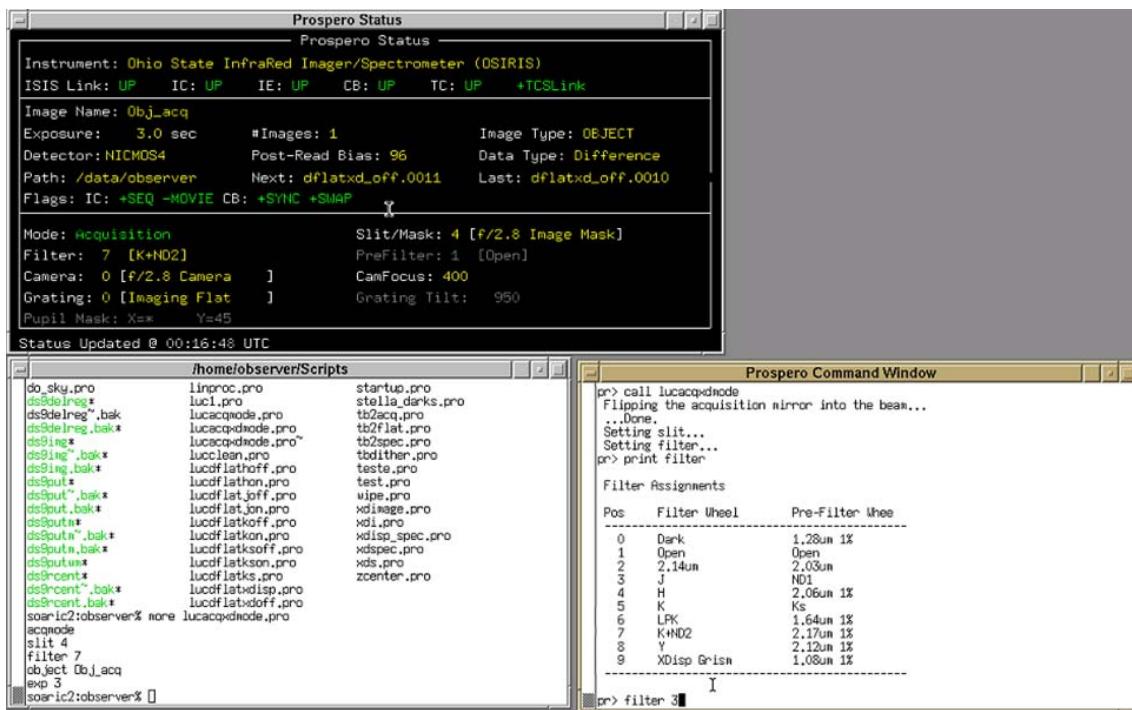
The screenshot shows a window titled "Prospero Command Window". The text output is as follows:

```
pr> filter 3
Setting filter...
pr> object Hip15884_acq
pr> print slit

Slit/Aperture Wheel
Pos Slit ID
-----
0 LoRes Long Slit
1 XDisp Slit
2 HiRes Long Slit
3 -unused-
4 f/2.8 Image Mask
5 -unused-
6 f/7 Image Mask
7 0.5mm Pinhole
-----
pr> filename SO09B-002_1204
Next File to be written on the IC: so09b-002_1204.0001
pr> █
```

## 7. Preparando o Instrumento para o Imageamento do Campo da Standard

Após confirmado o posicionamento do telescópio na estrela standard deve-se colocar o instrumento em modo de aquisição (imageamento) utilizando o script `lucacqxdmode.pro` utilizando o comando `call lucacqxdmode`.



O conteúdo desse script faz:

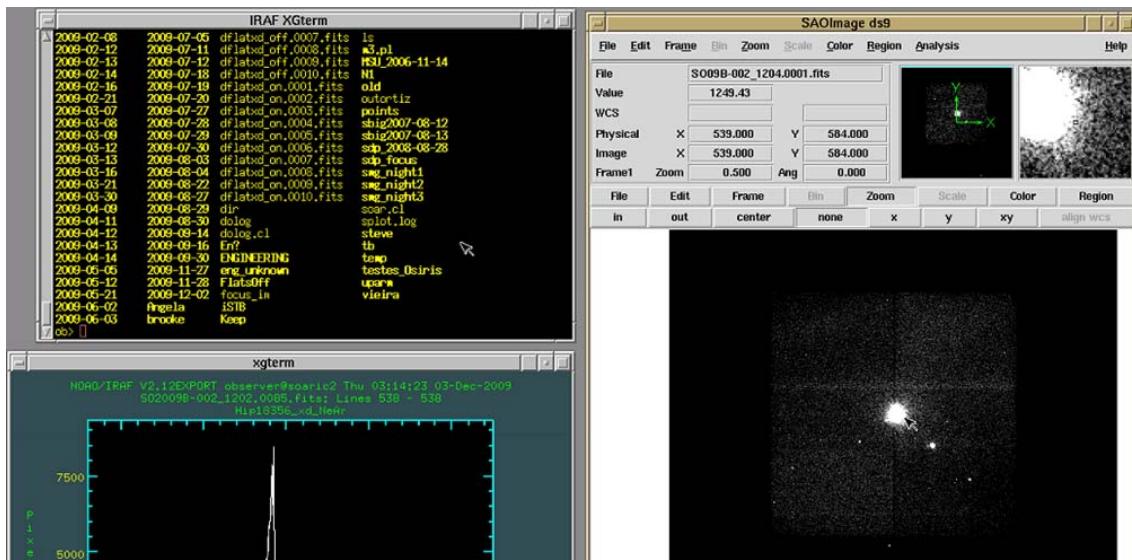
```

acqmode
slit 4
filter 7
object Obj_acq
exp 3
soaric2:observer% more lucacqmode.pro
acqmode
slit 4
filter 7
object Obj_acq
exp 3
soaric2:observer%
            
```

Para o imageamento utiliza-se o filtro J, cujo índice é 3, devendo ser portando mudado com o comando filter 3, assim como o nome do objeto deve ser mudado, respeitando a convenção de escrever um “acq” no final do nome do objeto, utilizando o comando object <nome\_do\_objeto>\_acq.

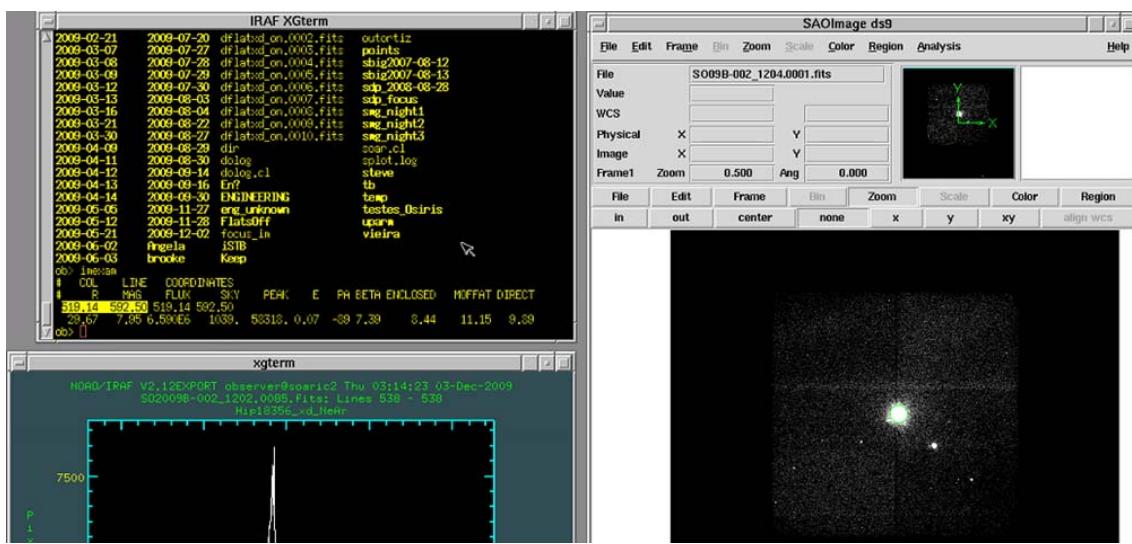
### 8. Fazendo o Imageamento

O imageamento é feito simplesmente executando-se o comando go. O resultado é enviado diretamente ao DS9.



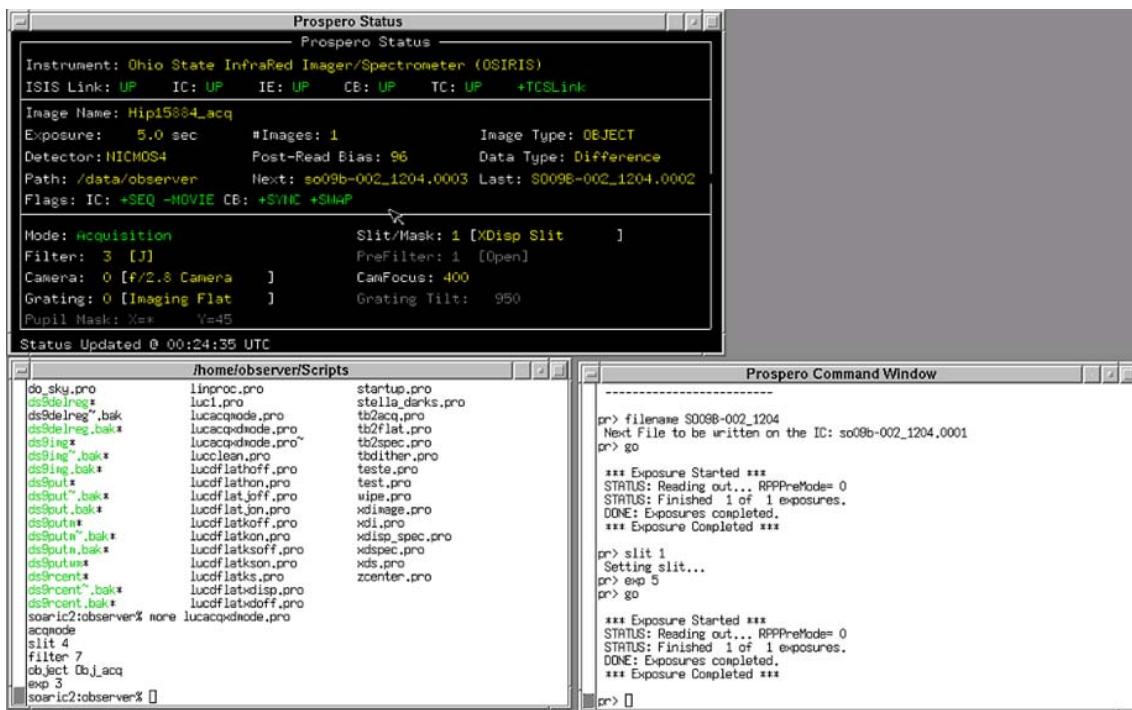
## 9. Verificando as Coordenadas da Standard no CCD

Nessa etapa, uma sugestão é primeiramente marcar a posição da standard com uma região circular do DS9 e depois executar o comando `imexam`, posicionar o ponteiro do mouse sobre a estrela e pressionar a tecla [A] para obter um resumo da emissão em torno da região onde se encontro o ponteiro do mouse. Os dois primeiros valores resultantes são as coordenadas físicas da estrela no CCD. Selecione-as para que elas possam ser inseridas no procedimento de centralização



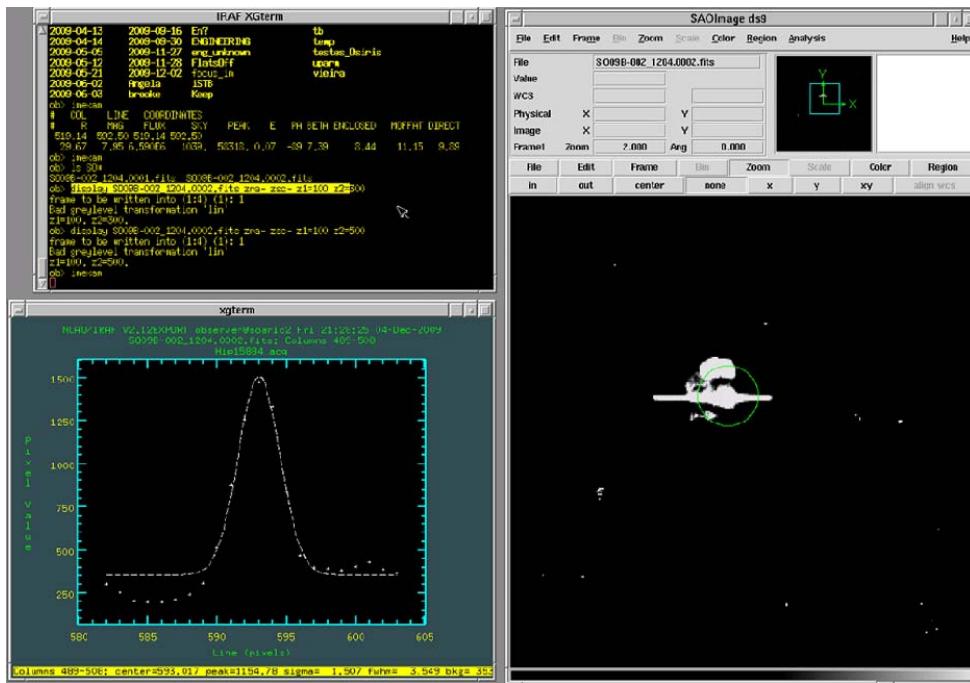
## 10. Fazendo o Imageamento da Fenda

Simplesmente utilizando o comando `slit 1` coloca-se a fenda no caminho óptico do CCD para que ela possa ser exposta. Um tempo de exposição de 5 s é recomendado. Com o comando `go` o imageamento é feito.



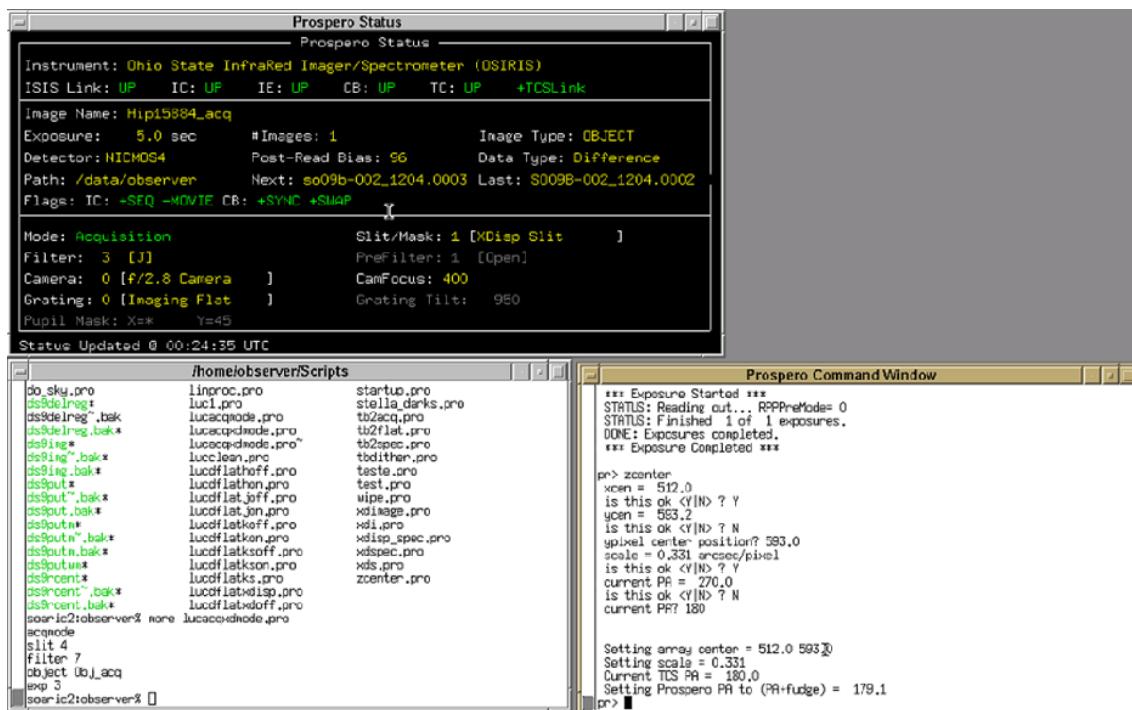
## 11. Verificando a Posição da Fenda

Após a integração a imagem da fenda é enviada ao DS9, que pode ser verificada com o comando `imexam` e a posição vertical da fenda pode ser determinada colocando-se o ponteiro do mouse nas regiões onde se encontra a emissão predominante da fenda utilizando-se a tecla [K] para se fazer ajuste gaussianos nessas posições.



## 12. Preparando a Centralização

Com o comando `zcenter` pode-se inserir as informações obtidas nas imagens da estrela padrão e da fenda para fazer os cálculos necessários para colocá-las em uma mesma posição. Por padrão a posição do `xcen` = 512, o valor `ycen` deve ser aquele obtido com os ajustes gaussianos no procedimento anterior, a escala de placa é do programa é 0.331 arcsec/pixel e o ângulo de posição é aquele indicado pelo operador do telescópio.

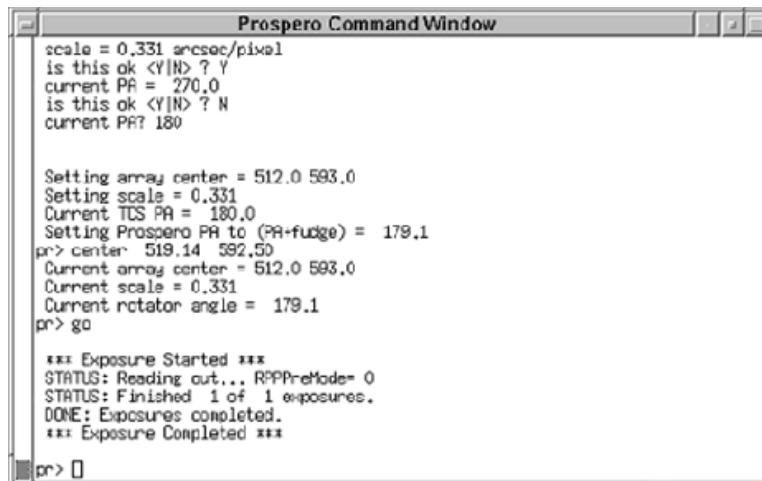


### **13. Preparando a Centralização**

Com o comando `zcenter` pode-se inserir as informações obtidas nas imagens da estrela padrão e da fenda para fazer os cálculos necessários para colocá-las em uma mesma posição. Por padrão a posição do `xcen = 512`, o valor `ycen` deve ser aquele obtido com os ajustes gaussianos no procedimento anterior, a escala de placa é do programa é `0.331 arcsec/pixel` e o ângulo de posição é aquele indicado pelo operador do telescópio.

### **14. Executando a Centralização**

Para a centralização efetiva da fenda em relação ao objeto a ser observado deve-se executar o comando `center <xcen_standard> <ycent_standard>`. Essas coordenadas podem ser inseridas diretamente com um clique do botão central do mouse caso as coordenadas obtidas no procedimento 9 estejam selecionadas no terminal do IRAF.



```

Prospero Command Window
scale = 0.331 arcsec/pixel
is this ok <Y|N> ? Y
current PA = 270,0
is this ok <Y|N> ? N
current PA? 180

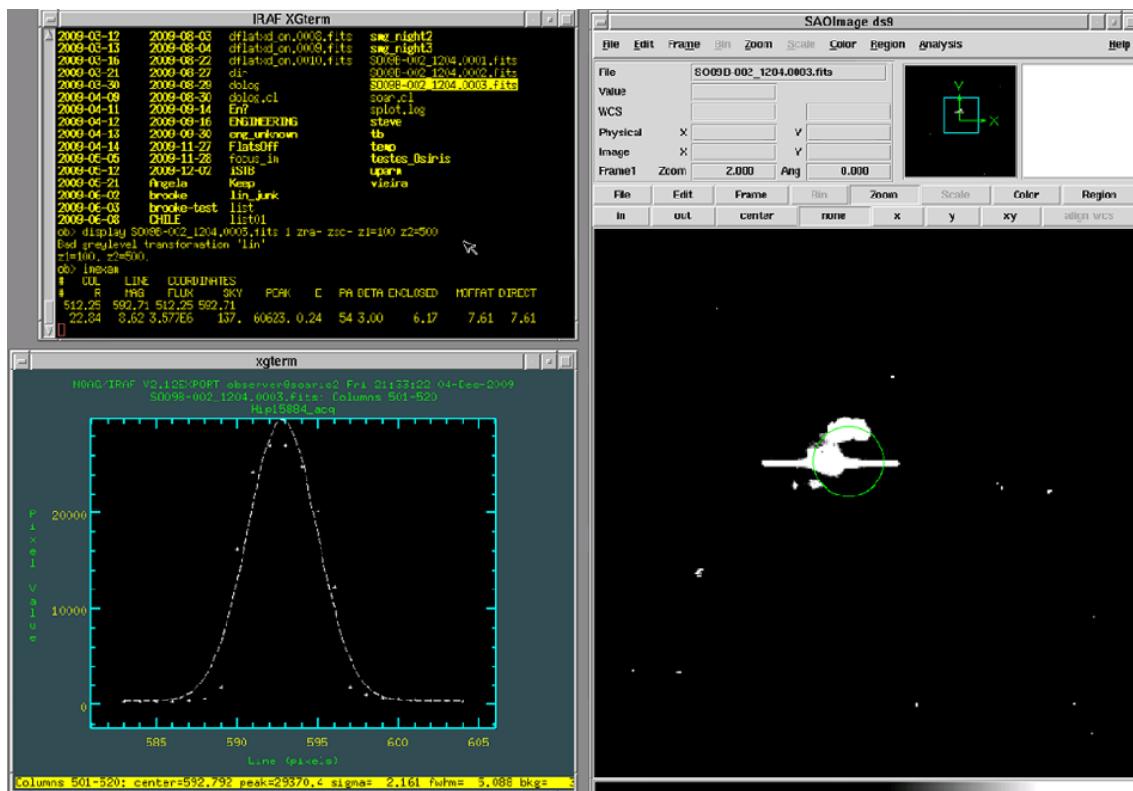
Setting array center = 512.0 593.0
Setting scale = 0.331
Current TCS PA = 180.0
Setting Prospero PA to (PA+fudge) = 179.1
pr> center 519.14 592.50
Current array center = 512.0 593.0
Current scale = 0.331
Current rotator angle = 179.1
pr> go

*** Exposure Started ***
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***

pr> 

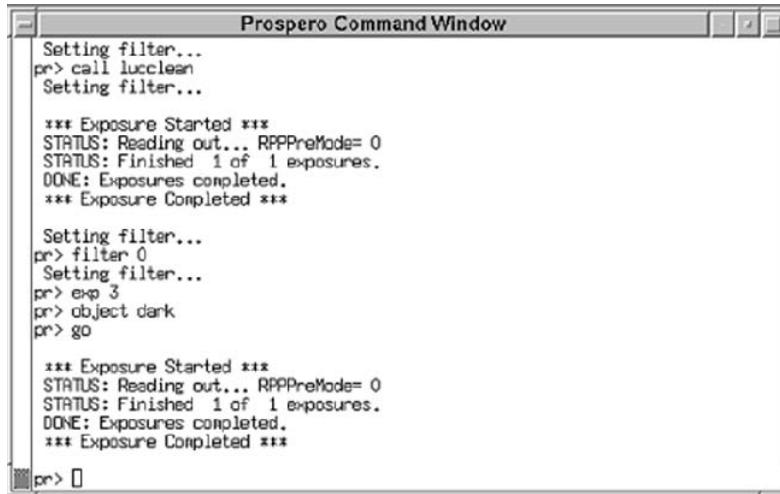
```

Executando-se um novo imageamento com `go` para verificar o novo posicionamento da estrela em relação a fenda pode-se testar a qualidade da centralização utilizando-se o comando `imexam`.



## 15. Limpando as Contagens Espúrias do CCD

Este procedimento é feito utilizando o modo de observação de darks. Para tanto pode-se tanto fazer uso do script `lucclean.pro`, pelo comando `call lucclean` ou ajustando-se os parâmetros do próspero como na imagem a seguir.



The screenshot shows a window titled "Prospero Command Window". Inside, there is a text log of a script execution. The log includes commands like "Setting filter...", "call lucclean", and "pr> exp 3", along with status messages such as "Exposure Started", "Reading out...", "Exposures completed.", and "Exposure Completed". The log ends with "pr> go".

O conteúdo de tal script é:

```
filter 0
exp 3
object dark
go
filter 9
```

## 16. Mudando o Sistema para o Modo “Cross Dispersed”

Para isso utiliza-se o script `lucxdmode.pro`, que executa as seguintes tarefas

```
spmode
camera 0
camfocus 400
slit 1
filter 9
prefilter 1
object HIP29567_sp
exp 30
```

Embora o nome do objeto e o tempo de exposição possam não corresponder ao da observação, isso será corrigido no próximo passo. Como o por padrão o script atribui um nome para o objeto, este deve ser renomeado com o nome do objeto que será observado mais uma extensão para indicar que o espectro é “cross dispersed”.

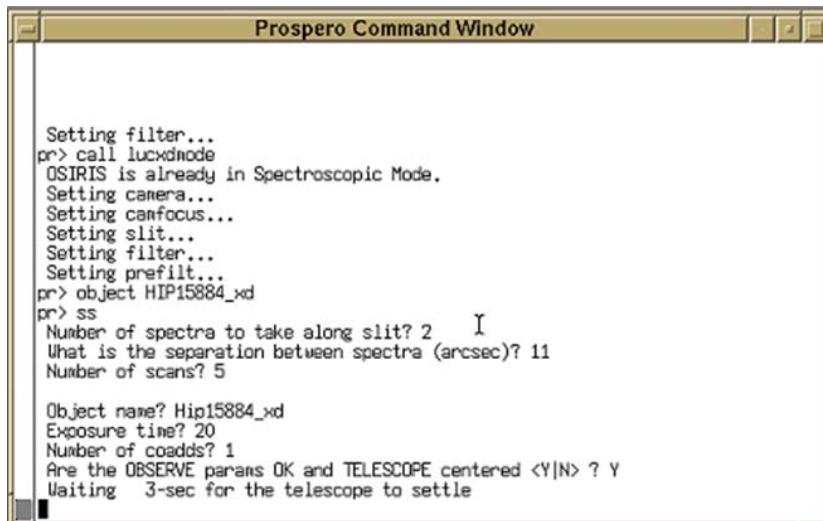
## 17. Iniciando o “Scan Slit” para a Estrela Padrão

A integração em posições diferentes dentro de uma fenda é feita utilizando o comando `ss` e respondendo as seguintes perguntas conforme forem surgindo:

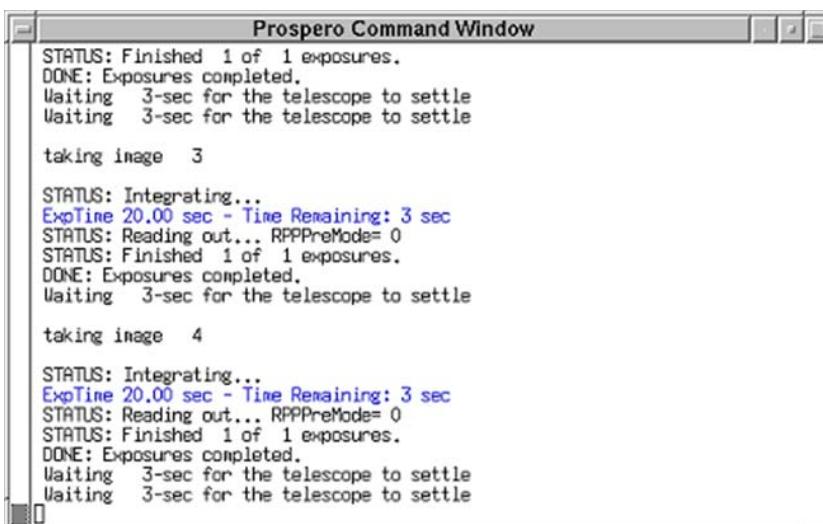
Number of spectra to take along slit? 2

```
What is the separation between spectra (arcsec)? 11
Number of scans? 5
Object name? Hip15884_xd
Exposure time? 20
Number of coadds? 1
Are the OBSERVE params OK and TELESCOPE centered <Y|N>? Y
```

Não esquecer de preencher o padrão de nome como: <object\_name>.xd



Respondidas as perguntas iniciará as integrações:



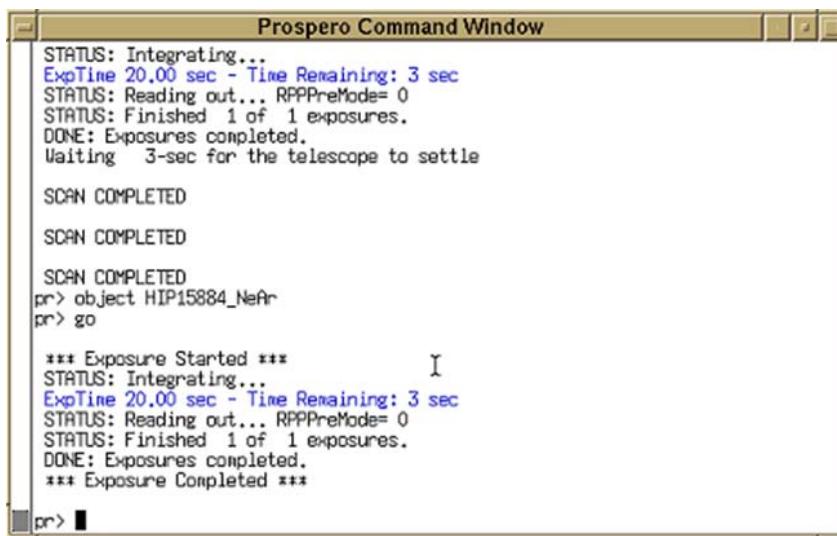
Os espectros no DS9 alternarão com o seguinte aspecto:



## 18. Obtendo uma Lâmpada de Calibração para o Padrão

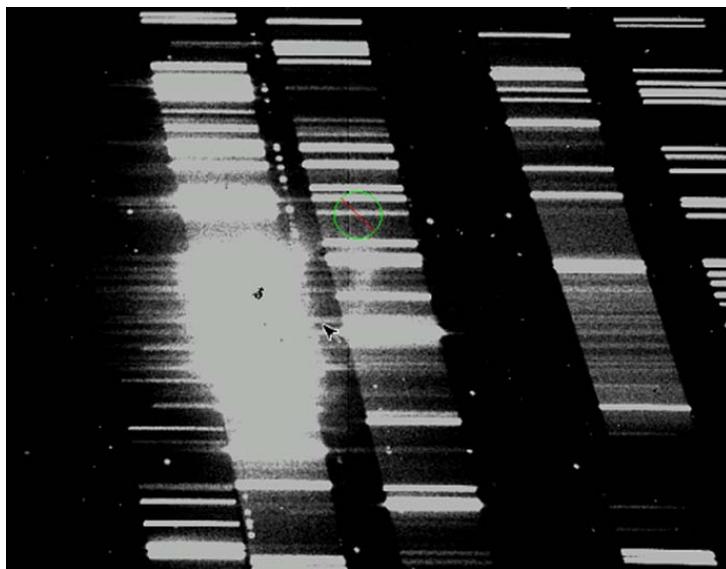
Deve-se solicitar a lâmpada padrão para a lâmpada NeAr para os operadores do telescópio. Modifica-se o nome do objeto para <object\_name>\_NeAr e o tempo de exposição para 20 s, fazendo:

```
object <object_name>_NeAr
exp 20
```



```
Prospero Command Window
STATUS: Integrating...
ExpTime 20.00 sec - Time Remaining: 3 sec
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
Waiting 3-sec for the telescope to settle
SCAN COMPLETED
SCAN COMPLETED
SCAN COMPLETED
pr> object HIP15884_NeAr
pr> go
*** Exposure Started ***
I
STATUS: Integrating...
ExpTime 20.00 sec - Time Remaining: 3 sec
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***
pr> ■
```

A imagem resultante deve ter o seguinte aspecto:



## 19. Centralizando no Objeto de Ciência

Indica-se aos operadores do telescópio as coordenadas do objeto de ciência e enquanto o telescópio está sendo deslocado prepara-se o instrumento para o modo de aquisição utilizando-se o comando acqmode, mudando o nome do objeto com o comando object <nome\_do\_objeto>\_acq, slit 4, filter 3 e uma exposição um pouco mais longa com o comando exp 10. Feito o apontamento a observação pode ser feita utilizando-se o comando go.

**Prospero Status**

```

Instrument: Ohio State InfraRed Imager/Spectrometer (OSIRIS)
ISIS Link: UP IC: UP IE: UP CB: UP TC: UP +TCSLink
Image Name: NGC1466_acq
Exposure: 10.0 sec #Images: 1 Image Type: OBJECT
Detector: NICMOS4 Post-Read Bias: 96 Data Type: Difference
Path: /data/observer Next: s009b-002_1204.0038 Last: S009b-002_1204.0037
Flags: IC: +SEQ -MOVIE CB: +SYNC +SMAP
```

Mode: Acquisition Slit/Mask: 4 [f/2.8 Image Mask]
Filter: 3 [J] PreFilter: 1 [Open]
Camera: 0 [f/2.8 Camera] CamFocus: 400
Grating: 0 [Imaging Flat] Grating Tilt: 950
Pupil Mask: X=\*\* Y=45

Status Updated @ 01:52:39 UTC

---

**/home/observer/Scripts**

```

soaric2:observer% vi lucclean.pro
soaric2:observer% vi lucidiodode.pro
soaric2:observer% more lucidiodode.pro
spnode
camera 0
camfocus 400
slit 1
filter 9
prefilter 1
object HIP28567_sp
exp 30
soaric2:observer% more lucclean.pro
filter 0
exp 3
object dark
go 3
filter 9
soaric2:observer% more lucacqdode.pro
acqmode
slit 4
filter 7
object Obj_acq
exp 3
soaric2:observer%
```

**Prospero Command Window**

```

DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***

pr> object NGC1466_acq
pr> acqmode
Flipping the acquisition mirror into the beam...
...Done.
pr> slit 4
Setting slit...
pr> filter 3
Setting filter...
pr> exp 3
pr> exp 10
pr> go

*** Exposure Started ***
STATUS: Integrating...
ExpTime 10.00 sec - Time Remaining: 3 sec
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***

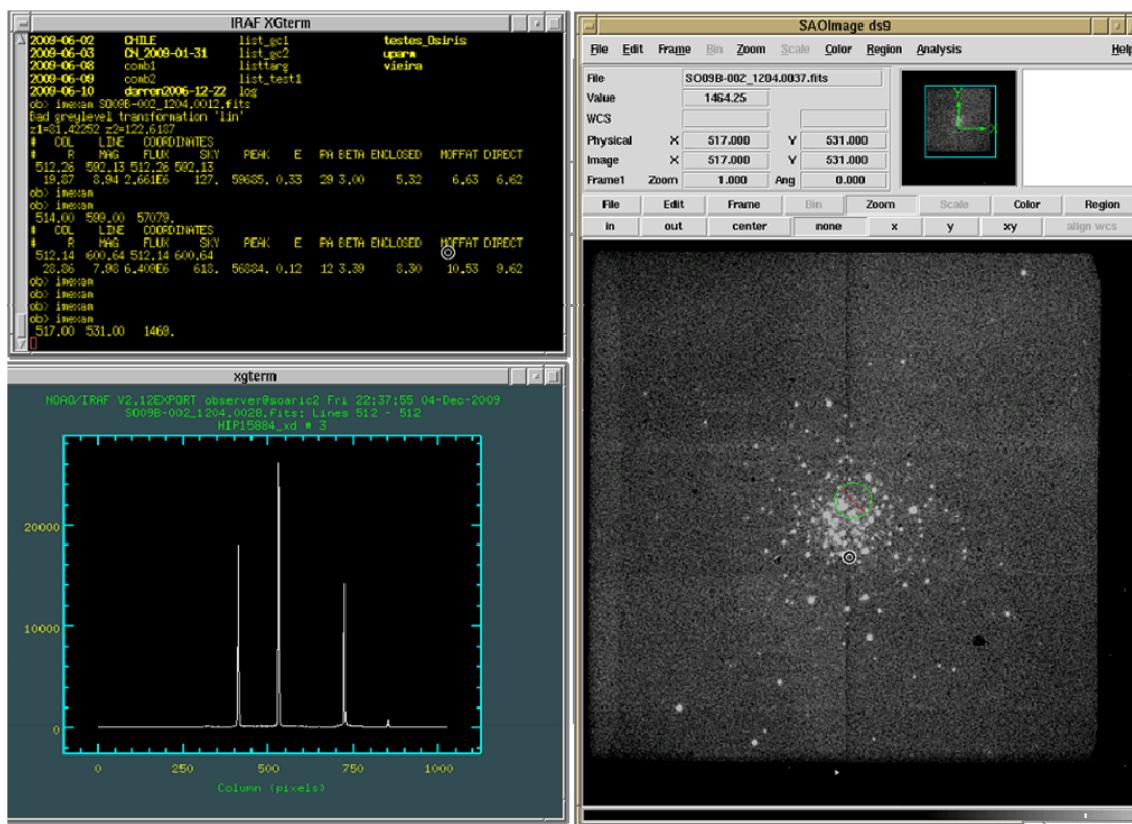
pr> 
```

No projeto a imagem resultante é algo como na figura a seguir.

## 20. Centrando a Fenda na Posição Inicial de Varredura

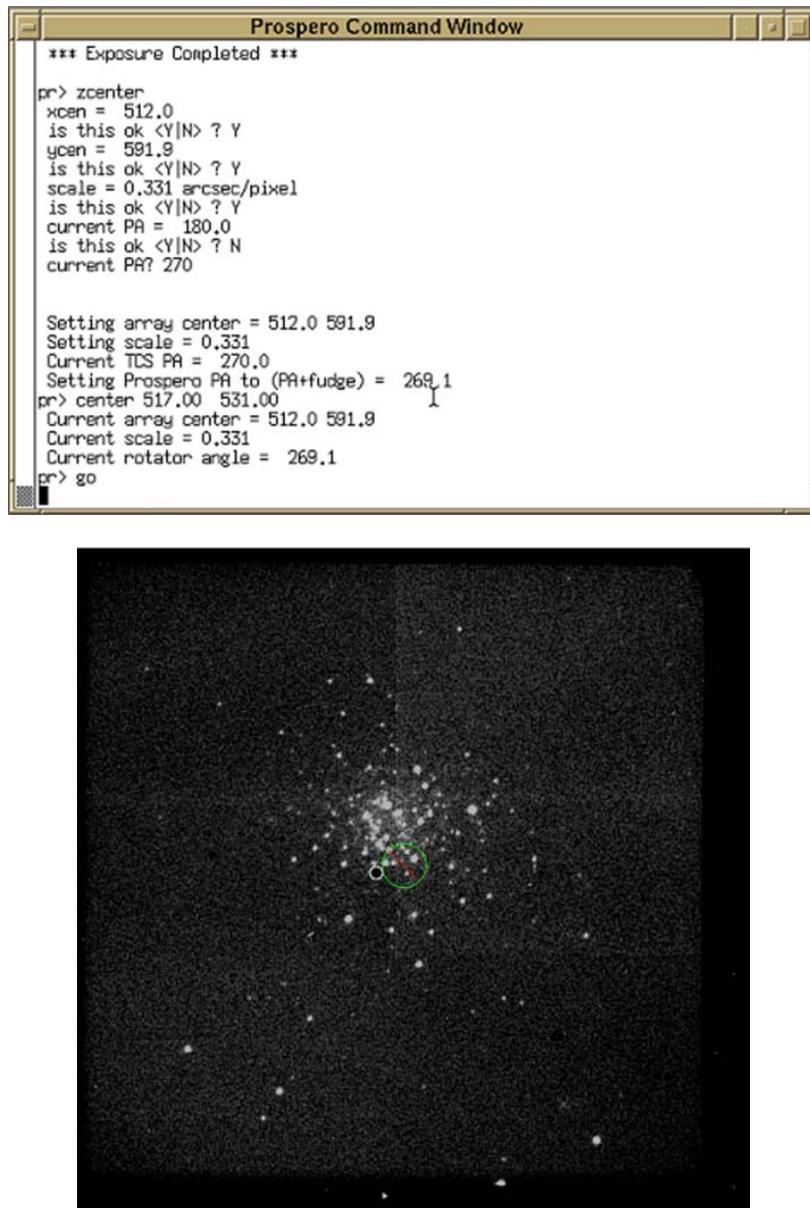
Como se trata da observação de um objeto extenso, a proposta para se obter a espectroscopia integrada é varrer a imagem do objeto sobre a fenda utilizando uma taxa de acompanhamento não sideral. Para isso os seguintes passos são realizados.

- (a) Identifica-se na imagem as coordenadas onde será centralizada a fenda. Não é necessário uma centralização rigorosa. Com o comando `imexam` basta pressionar a tecla [x] na posição de interesse;



- (b) Utilizar o comando `zcenter` com as mesmas opções que as aplicadas na última execução, exceto pelo *position angle*, que deve ser o anunciado pelos operadores do telescópio. Lembrando que um PA = 0 implica o norte para cima e leste para esquerda, PA = 90 implica norte à esquerda e leste para baixo e assim por diante.
- (c) Aplicar o comando `center <x> <y>` com as coordenadas da posição que será adotada como inicial para a varredura da fenda, respondendo as demais perguntas de forma padrão. A centralização pode ser verificada ao fazer o

imageamento e verificando se a posição indicada encontra-se na nova imagem próximo à marca da posição do centro da fenda;

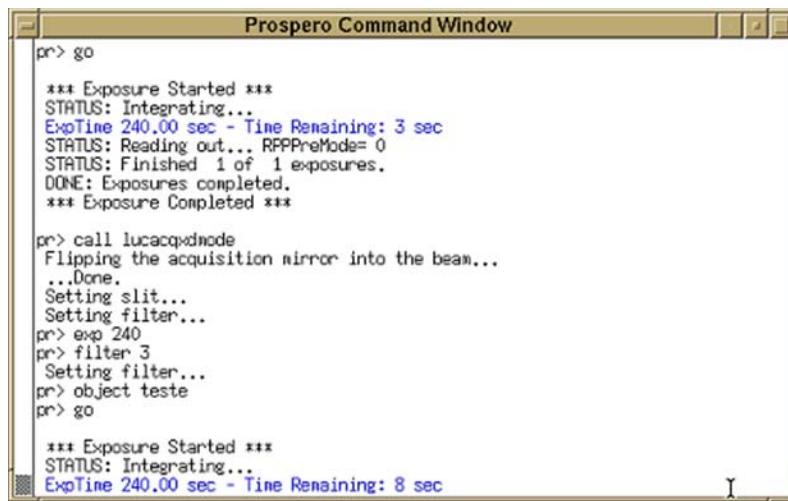


Após feita a centralização peça para o operador marcar essa posição, visto que durante o processo de observação se voltará diversas vezes a esta posição.

## **21. Preparando o Acompanhamento não Sideral**

Forneça a taxa de deslocamento da imagem sobre a fenda para os operadores do telescópio. A taxa será aplicada a ascensão reta ou a declinação dependendo do ângulo de posição da imagem. Como a fenda sempre é horizontal, se o ângulo de

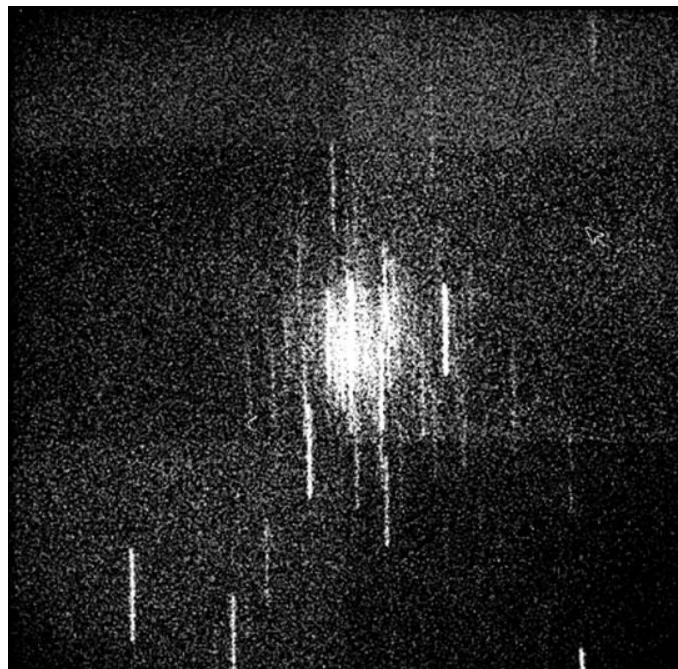
posição for tal que o eixo norte-sul seja vertical então a taxa deve ser aplicada à declinação. Caso o eixo leste-oeste seja vertical, então a taxa deve ser aplicada à ascensão reta. As taxas são positivas desde o sul para o norte e desde o leste para oeste. Em caso de dúvida faça um teste da exposição em modo de aquisição como indicado na figura a seguir:



```
Prospero Command Window
pr> go
*** Exposure Started ***
STATUS: Integrating...
ExpTime 240.00 sec - Time Remaining: 3 sec
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed,
*** Exposure Completed ***

pr> call lucacqdnode
Flipping the acquisition mirror into the beam...
...Done.
Setting slit...
Setting filter...
pr> exp 240
pr> filter 3
Setting filter...
pr> object teste
pr> go
*** Exposure Started ***
STATUS: Integrating...
ExpTime 240.00 sec - Time Remaining: 8 sec
```

Cujo o resultado deve ser similar a:

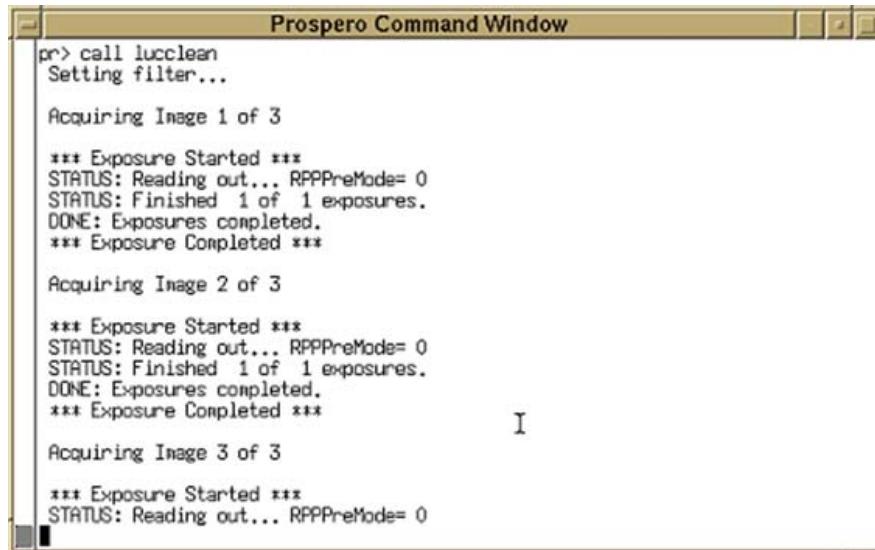


## 22. Limpando as Contagens Residuais no CCD

Limpar o imageamento utilizando o script `lucclean.pro` executando o comando `call lucclean` que executa os seguintes comandos:

`filter 0`

```
exp 3
object dark
go 3
filter 9
```



The screenshot shows a window titled "Prospero Command Window". Inside, a script is being run, starting with "pr> call lucclean". It then sets a filter and begins acquiring three images. Each acquisition is preceded by "\*\*\* Exposure Started \*\*\*" and followed by "STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0", "STATUS: Finished 1 of 1 exposures.", and "DONE: Exposures completed. \*\*\* Exposure Completed \*\*\*". The process repeats for three images.

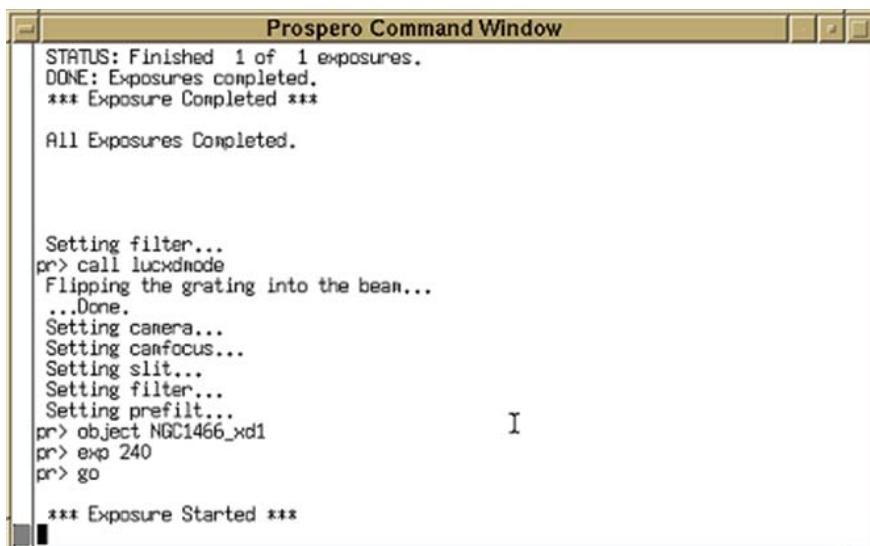
```
pr> call lucclean
Setting filter...
Acquiring Image 1 of 3
*** Exposure Started ***
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***
Acquiring Image 2 of 3
*** Exposure Started ***
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.
DONE: Exposures completed.
*** Exposure Completed ***
Acquiring Image 3 of 3
*** Exposure Started ***
STATUS: Reading out... RPPPreMode= 0
```

### 23. Observação no Modo “Cross Dispersed”

Para iniciar os parâmetros para observação em modo cruzado pode-se executar o script lucxdmode.pro, que executa a seguinte sequência de comandos:

```
spmode
camera 0
camfocus 400
slit 1
filter 9
prefilter 1
object HIP29567_sp
exp 30
```

Neste caso o nome do objeto e o tempo de exposição devem ser modificados de modo coerente com as solicitações para o objeto a ser observado.



The screenshot shows a window titled "Prospero Command Window". The text inside the window is as follows:

```
STATUS: Finished 1 of 1 exposures.  
DONE: Exposures completed.  
*** Exposure Completed ***  
  
All Exposures Completed.  
  
Setting filter...  
pr> call luxxdmode  
Flipping the grating into the beam...  
...Done.  
Setting camera...  
Setting canfocus...  
Setting slit...  
Setting filter...  
Setting prefilter...  
pr> object NGC1466_xd1  
pr> exp 240  
pr> go  
  
*** Exposure Started ***
```

É feita uma sequencia de observações respeitando os mesmos parâmetros de entrada, alternando-se entre uma posição amostrando o céu e outras duas o objeto, modificando apenas o nome do objeto segundo a seguinte convenção para os sufixos nos nomes: xd1, sky1, xd2, xd3, sky3, xd4, xd5, sky5.... e assim por diante. A observação do objeto inicia com uma contagem regressiva para o operador iniciar o acompanhamento não sideral. Isso não é necessário para a observação do céu. Neste caso o único cuidado que se deve ter é que não se esteja amostrando nenhuma estrela na fenda (verifique o espectro).